

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-051223

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl. H01Q 13/02

(21)Application number : 07-199550 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 04.08.1995 (72)Inventor : FUSHIMI HIDEKI

(54) BROAD BAND NOTCH ANTENNA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain a broad frequency band for the VSWR characteristic toward lower frequencies without increasing the width of a metallic conductor

SOLUTION: A slot line 5 and a taper slot line 4 connected to an element opening are provided to a base plate 2 to one side of the surface of which a metallic conductor section 3 is arranged. Then notches 6a, 6b having a loopback structure of the metallic conductor parts are provided near the element opening. Thus, the size of the conductor section 3 is equivalently increased.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 18.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3216485

[Date of registration] 03.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The broadband notch antenna characterized by having set to the broadband notch antenna which has a slotted line way and the taper slotted line way which stands in a row in component opening in the substrate with which the metallic conductor section was arranged in one surface side, and preparing notching from which said metallic conductor section becomes structure by return near [ said ] component opening.

[Claim 2] The broadband notch antenna according to claim 1 characterized by preparing notching which becomes multiple-times clinch structure.

[Claim 3] The broadband notch antenna characterized by forming a metal plate perpendicular to said metallic conductor section near [ said ] component opening in the broadband notch antenna which has a slotted line way and the taper slotted line way which stands in a row in component opening in the substrate with which the metallic conductor section was arranged in one surface side.

[Claim 4] The broadband notch antenna according to claim 1, 2, or 3 characterized by making two component antennas intersect a right angle mutually.

[Claim 5] The broadband notch antenna according to claim 1 to 4 characterized by a

component antenna considering as the array structure of sharing the metallic conductor section.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

##### [Detailed Description of the Invention]

###### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the broadband notch antenna which has a broadband VSWR property and was miniaturized by the clinch structure of a lengthwise direction.

###### [0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 9 is for example, I.J.Bahl and P.Bhartia work "MICROSTRIP ANTENNAS". Artech House ISBN:0-89006-098-3 Chapter 6 It is the perspective view showing the conventional notch antenna shown in 235 pages. In drawing, a notch antenna 1 is formed in the dielectric substrate 2, and consists of the metallic conductor sections 3 connected to this at one. And a notch antenna 1 has the taper slotted line way 4 and the slotted line way 5, as shown in drawing 7.

[0003] Next, actuation is explained. The signal spread by the slotted line way 5 takes space and adjustment, and is emitted by the taper slotted line way 4. In this case, although the slotted line way 5 and the taper slotted line way 4 originally make it an ideal to have the large metallic conductor section 3 to infinity, magnitude is restricted from structural constraint.

[0004] The applicant changed the width of face W of the taper notch antenna shown in drawing 10, and measured return loss. A measurement result is shown in drawing 11. Thus, by 6GHz, although change has not much little width of face W near 18GHz, return loss worsens as width of face is narrowed.

###### [0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since it is constituted as mentioned above, in order to broadband-ize a VSWR property to the low-pass side of a frequency, the conventional notch antenna needed to enlarge width of face W of drawing 10, and had troubles, like the dimension of the lengthwise direction of an antenna element 1 becomes large.

[0006] This invention was not made in order to cancel the above troubles, and it aims at offering the broadband notch antenna which broadband-ized the VSWR property to the low-pass side of a frequency, without enlarging width of face of the lengthwise direction of an antenna element.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The broadband notch antenna of claim 1 is characterized by having set to what has a slotted line way and the taper slotted line way which stands in a row in component opening in the substrate with which the metallic conductor section was arranged in one surface side, and preparing notching from which the metallic conductor section becomes structure by return near component opening.

[0008] The broadband notch antenna of claim 2 is characterized by preparing notching which becomes multiple-times clinch structure in a thing according to claim 1.

[0009] The broadband notch antenna of claim 3 is characterized by forming a metal plate perpendicular to the metallic conductor section near component opening in what has a slotted line way and the taper slotted line way which stands in a row in component opening in the substrate with which the metallic conductor section was arranged in one surface side.

[0010] The broadband notch antenna of claim 4 is characterized by making two component antennas intersect a right angle mutually in a thing according to claim 1, 2, or 3.

[0011] The broadband notch antenna of claim 5 is characterized by a component antenna considering as the array structure of sharing the metallic conductor section in a thing according to claim 1 to 4.

[0012]

[Embodiment of the Invention]

The gestalt 1 of implementation of this invention is explained about drawing below gestalt 1. of operation. In drawing 1, signs 1-5 are completely the same as that of conventional equipment, and omit the explanation. 6a and 6b are notching for making the metallic conductor section 3 into structure by return.

[0013] Next, actuation is explained. This broadband notch antenna can miniaturize the dimension of the lengthwise direction of an antenna, becoming the structure where the metallic conductor section 3 near component opening was turned up behind the component, being able to enlarge the metallic conductor section 3 near component opening equivalent, and having a broadband VSWR property by the notching 6a and 6b prepared in the metallic conductor section 3.

[0014] It experimented in order to confirm the effectiveness of notching of drawing 1. that is, although width of face of opening of a taper notch needed to be enough enlarged in order to broadband-ize a taper notch antenna to a low frequency side, it tried to expand the width of face of opening equivalent by making a configuration into M form by return [ opening / of a taper notch ] to opening back, as shown in drawing 2.

[0015] Consequently, as shown in drawing 3, 2.8 or less VSWR was obtained on opening width of face of 15mm, and the frequency of 6-18GHz.

[0016] According to the gestalt of this operation, a notch antenna can be miniaturized

when a notch antenna turns up the metallic conductor section of magnitude required originally.

[0017] With the gestalt of gestalt 2. of operation, and the above-mentioned implementation, although the clinch of the metallic conductor section 3 is performed once, the same good effectiveness as the above-mentioned example is done so for a clinch as a multiple-times line by adding notching 6c and 6d, as shown in drawing 4.

[0018] With the gestalten 1 and 2 of gestalt 3. of operation, and the above-mentioned implementation, although magnitude of the metallic conductor section 3 near opening is enlarged equivalent by turning up the metallic conductor section 3 back, as shown in drawing 5, even if it lengthens metal plates 7a and 7b to the field and perpendicular direction at one side of a field with the metallic conductor section 3, the same effectiveness as the gestalt of the above-mentioned implementation is done so.

[0019] Although metal plates 7a and 7b are lengthened in one side of a field with the metallic conductor section 3 with the gestalt 3 of gestalt 4. of operation, and the above-mentioned implementation, as shown in drawing 6, even if it lengthens on both sides, the same effectiveness as the above-mentioned example 3 is done so.

[0020] With the gestalt 1 of gestalt 5. of operation, and the above-mentioned implementation, although the number of components was one, even if it makes two or more components cross mutually as shown in drawing 7, the same effectiveness as the above-mentioned example is done so.

[0021] With the gestalt of gestalt 6. of operation, and the above-mentioned implementation, although it is a component simple substance, as shown in drawing 8, even if it shares the metallic conductor section 3 between component antennas, the same effectiveness is done so by making two or more components into array structure.

#### [0022]

[Effect of the Invention] Since the broadband notch antenna of claim 1 prepared notching from which it sets to what has a slotted line way and the taper slotted line way which stands in a row in component opening, and the metallic conductor section becomes structure to the substrate with which the metallic conductor section was arranged in one surface side by return near component opening, it can broadband-ize VSWR to a low frequency region side, without enlarging width of face of the metallic conductor section.

[0023] In a thing according to claim 1, since the broadband notch antenna of claim 2 prepared notching which becomes multiple-times clinch structure, it can broadband-ize VSWR to a low frequency region side, without enlarging width of face of the metallic conductor section.

[0024] In what has a slotted line way and the taper slotted line way which stands in a row in component opening in the substrate with which the metallic conductor section was arranged in one surface side, since the broadband notch antenna of claim 3

formed the metal plate perpendicular to the metallic conductor section near component opening, it can broadband-ize VSWR to a low frequency region side, without enlarging width of face of the metallic conductor section.

[0025] The thing of a configuration of having made two component antennas which can broadband-ize VSWR to a low frequency region side, without the broadband notch antenna of claim 4 enlarging width of face of the metallic conductor section intersect a right angle mutually is obtained.

[0026] The thing of the array structure which used the component antenna which can broadband-ize VSWR to a low frequency region side, without the broadband notch antenna of claim 5 enlarging width of face of the metallic conductor section is obtained.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

##### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of the broadband notch antenna by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the antenna block diagram used for measurement of the VSWR property of the broadband notch antenna by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the VSWR property of the broadband notch antenna by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 4] It is the perspective view of the broadband notch antenna by the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 5] It is the perspective view of the broadband notch antenna by the gestalt 3 of implementation of this invention.

[Drawing 6] It is the perspective view of the broadband notch antenna by the gestalt 4 of implementation of this invention.

[Drawing 7] It is the perspective view of the broadband notch antenna by the gestalt 5 of implementation of this invention.

[Drawing 8] It is the perspective view of the broadband notch antenna by the gestalt 6 of implementation of this invention.

[Drawing 9] It is the perspective view of the conventional broadband notch antenna.

[Drawing 10] It is the antenna block diagram used for return loss measurement of the conventional broadband notch antenna.

[Drawing 11] It is drawing showing the return loss measurement result of the conventional broadband notch antenna.

[Description of Notations]

1 A notch antenna, 2 A substrate, 3 The metallic conductor section, 4 A taper slotted line way, 5 A slotted line way, 6a, 6b Notching.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-51223

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl.<sup>\*</sup>  
H 01 Q 13/02

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 01 Q 13/02

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平7-199550

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22) 出願日 平成7年(1995)8月4日

(72) 発明者 伏見 美樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

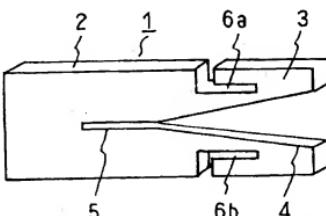
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 広帯域ノッチアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 金属導体部3の幅を大きくせずにVSWR特性を低周波数域側に広帯域化すること。

【解決手段】 表面の一方の側に金属導体部3が配設された基板2に、スロット線路5と、素子開口に連なるテーパースロット線路4を有するものにおいて、素子開口付近に金属導体部が折り返し構造になる切り欠き6a, 6bを設けた。



1 : ノッチアンテナ

2 : 基板

3 : 金属導体部

4 : テーパースロット線路

5 : スロット線路

6a, 6b : 切り欠き

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面の一方の側に金属導体部が配設された基板に、スロット線路と、素子開口に連なるテーパスロット線路を有する広帯域ノッチアンテナにおいて、前記素子開口付近に、前記金属導体部が折り返し構造になる切り欠きを設けたことを特徴とする広帯域ノッチアンテナ。

【請求項2】 複数回折り返し構造になる切り欠きを設けたことを特徴とする請求項1記載の広帯域ノッチアンテナ。

【請求項3】 表面の一方の側に金属導体部が配設された基板に、スロット線路と、素子開口に連なるテーパスロット線路を有する広帯域ノッチアンテナにおいて、前記素子開口付近に前記金属導体部に垂直な金属板を設けたことを特徴とする広帯域ノッチアンテナ。

【請求項4】 2個の素子アンテナを互いに直角に交差させたことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3記載の広帯域ノッチアンテナ。

【請求項5】 素子アンテナが金属導体部を共有するアレー構造としたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の広帯域ノッチアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、広帯域なVSWR特性を有し、かつ縦方向の折り返し構造により小型化された広帯域ノッチアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図9は、例えばI. J. Bahi, P. Bhartia著「MICROSTORIP ANTEENNAS」Artech House ISBN: 0-89006-098-3 第6章 235頁に示された従来のノッチアンテナを示す斜視図である。図において、ノッチアンテナ1は、誘電体基板2に設けられ、これに一体に接続された金属導体部3から構成されている。そして、ノッチアンテナ1は図7に示すようにテープスロット線路4及びスロット線路5を有する。

【0003】次に動作について説明する。スロット線路5によって伝搬された信号は、テープスロット線路4によって空間と整合をとり放射される。この場合、スロット線路5、テープスロット線路4は本来無限に広い金属導体部3を有することを理想とするが、構造的制約から大きさが制限される。

【0004】出願人は、図10に示すテーパノッチアンテナの幅Wを変えリターンロスを測定した。測定結果を図11に示す。このように幅Wは1.8GHz付近では余り変化は少いが、6GHzでは、幅を狭くするにつれリターンロスは悪くなる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のノッチアンテナは以上のように構成されているので、VSWR特性を周

波数の低域側に広帯域化するためには、図10の幅Wを大きくする必要がありアンテナ素子1の縱方向の寸法が大きくなる等の問題点があった。

【0006】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、アンテナ素子の縱方向の幅を大きくせずに、VSWR特性を周波数の低域側に広帯域化した広帯域ノッチアンテナを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の広帯域ノッチアンテナは、表面の一方の側に金属導体部が配設された基板に、スロット線路と、素子開口に連なるテーパスロット線路を有するものにおいて、素子開口付近に金属導体部が折り返し構造になる切り欠きを設けたことを特徴とする。

【0008】請求項2の広帯域ノッチアンテナは、請求項1記載のものにおいて、複数回折り返し構造になる切り欠きを設けたことを特徴とする。

【0009】請求項3の広帯域ノッチアンテナは、表面の一方の側に金属導体部が配設された基板に、スロット線路と、素子開口に連なるテーパスロット線路を有するものにおいて、素子開口付近に金属導体部に垂直な金属板を設けたことを特徴とする。

【0010】請求項4の広帯域ノッチアンテナは、請求項1または請求項2または請求項3記載のものにおいて、2個の素子アンテナを互いに直角に交差させたことを特徴とする。

【0011】請求項5の広帯域ノッチアンテナは、請求項1～4のいずれかに記載のものにおいて、素子アンテナが金属導体部を共有するアレー構造としたことを特徴とする。

## 【0012】

## 【発明の実施の形態】

実施の形態1、以下、この発明の実施の形態1を図について説明する。図1において、符号1～5は従来の装置と全く同一のものであり、その説明は省略する。6a, 6bは、金属導体部3を折り返し構造とするための切り欠きである。

【0013】次に動作について説明する。この広帯域ノッチアンテナは、金属導体部3に設けられた切り欠き6a, 6bにより、素子開口付近の金属導体部3が素子の後方に折り返された構造となり、等価的に素子開口付近の金属導体部3を大きくすることができます。広帯域なVSWR特性を有したまま、アンテナの縦方向の寸法を小型化できる。

【0014】図1の切り欠きの効果を確かめるために実験を行なった。すなわち、テーパノッチアンテナを低周波側へ広帯域化するためには、テーパノッチの開口部の幅を充分大きくする必要があるが、図2に示すようにテーパノッチの開口部を開口部後方へ折り返し形状をM形

3

とすることで等価的に開口部の幅を広げることを試みた。

【0015】その結果、図3に示すように開口部幅1.5mm、周波数6~18GHzでVSWR2.8以下が得られた。

【0016】この実施の形態によれば、ノッチアンテナが本来必要な大きさの金属導体部を折り返すことによりノッチアンテナを小型化することができる。

【0017】実施の形態2。また、上記実施の形態では、金属導体部3の折り返しを1回行っているが、図4に示すように切り欠き6c、6dを追加することにより折り返しを複数回行ってもよく上記実施例と同様の効果を奏す。

【0018】実施の形態3。また、上記実施の形態1、2では、金属導体部3を後方に折り返すことで、等価的に開口付近の金属導体部3の大きさを大きくしているが、図5に示すように金属導体部3のある面の片面に、その面と垂直方向に金属板7a、7bを伸ばしても、上記実施の形態と同様の効果を奏す。

【0019】実施の形態4。また、上記実施の形態3では、金属導体部3のある面の片面に金属板7a、7bを伸ばしているが、図6に示すように両側に伸ばしても、上記実施例3と同様の効果を奏す。

【0020】実施の形態5。また、上記実施の形態1では、素子が1個のみであったが、図7に示すように複数の素子を互いに交差させても、上記実施例と同様の効果を奏す。

【0021】実施の形態6。また、上記実施の形態では、素子単体であるが、図8に示すように複数の素子をアレイ構造として、金属導体部3を素子アンテナなどして共有しても同様の効果を奏す。

### 【0022】

【発明の効果】請求項1の広帯域ノッチアンテナは、表面の一方の側に金属導体部が配設された基板に、スロット線路と、素子開口に連なるテーパスロット線路を有するものにおいて、素子開口付近に金属導体部が折り返し構造になる切り欠きを設けたので、金属導体部の幅を大きくせずにVSWRを低周波数域側に広帯域化することができる。

【0023】請求項2の広帯域ノッチアンテナは、請求項1記載のものにおいて、複数回折り返し構造になる切り欠きを設けたので、金属導体部の幅を大きくせずにVSWRを低周波数域側に広帯域化することができる。

【0024】請求項3の広帯域ノッチアンテナは、表面の一方の側に金属導体部が配設された基板に、スロット線路と、素子開口に連なるテーパスロット線路を有するものにおいて、素子開口付近に金属導体部に垂直な金属板を設けたので、金属導体部の幅を大きくせずにVSWRを低周波数域側に広帯域化することができる。

【0025】請求項4の広帯域ノッチアンテナは、金属導体部の幅を大きくせずにVSWRを低周波数域側に広帯域化することができる2個の素子アンテナを互いに直角に交差させた構成のものが得られる。

【0026】請求項5の広帯域ノッチアンテナは、金属導体部の幅を大きくせずにVSWRを低周波数域側に広帯域化することができる素子アンテナを使用したアレーモードの構成のものが得られる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による広帯域ノッチアンテナの斜視図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による広帯域ノッチアンテナのVSWR特性の測定用に用いたアンテナ構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態1による広帯域ノッチアンテナのVSWR特性を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による広帯域ノッチアンテナの斜視図である。

【図5】 この発明の実施の形態3による広帯域ノッチアンテナの斜視図である。

【図6】 この発明の実施の形態4による広帯域ノッチアンテナの斜視図である。

【図7】 この発明の実施の形態5による広帯域ノッチアンテナの斜視図である。

【図8】 この発明の実施の形態6による広帯域ノッチアンテナの斜視図である。

【図9】 従来の広帯域ノッチアンテナの斜視図である。

【図10】 従来の広帯域ノッチアンテナのリターンロス測定用に用いたアンテナ構成図である。

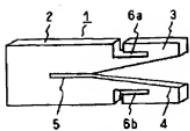
【図11】 従来の広帯域ノッチアンテナのリターンロス測定結果を示す図である。

### 【符号の説明】

1 ノッチアンテナ、2 基板、3 金属導体部、4 テーパスロット線路、5 スロット線路、6a、6b 切り欠き。

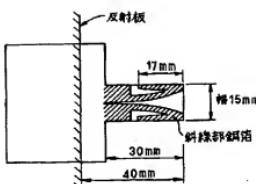
(4)

【図1】

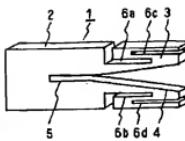


1 : ノッチアンテナ  
2 : 基板  
3 : 金属基板部  
4 : テーパースロット線路  
5 : スロット線路  
6a,6b : 切り欠き

【図2】

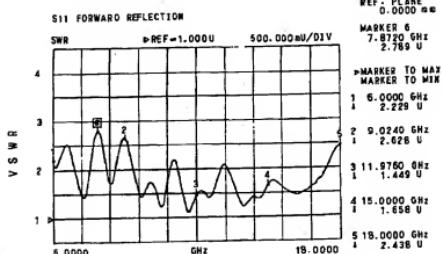


【図4】

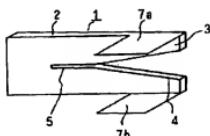


6c,6d : 切り欠き

【図3】

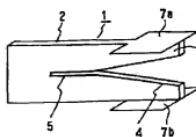


【図5】

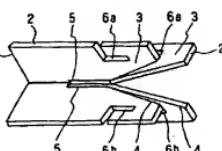


7a,7b : 金属板

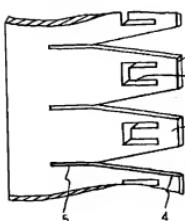
【図6】



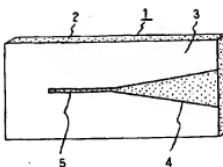
【図7】



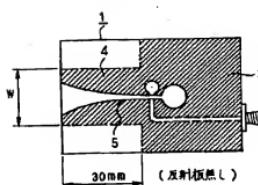
【図8】



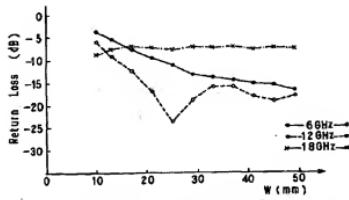
【図9】



【図10】



【図11】



幅員の変化によるリターンロスの変化